

Zur Frage der Spätkomplikationen nach Tracheotomie

Reinhard Scheubel

*Das
München
185*

Ludwig-Maximilians-Universität München Klinikum Großhadern



Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankhe
Direktor: Prof. Dr. H. H. Naumann

ZUR FRAGE DER SPÄTKOMPLIKATIONEN NACH TRACHEOTOMIE

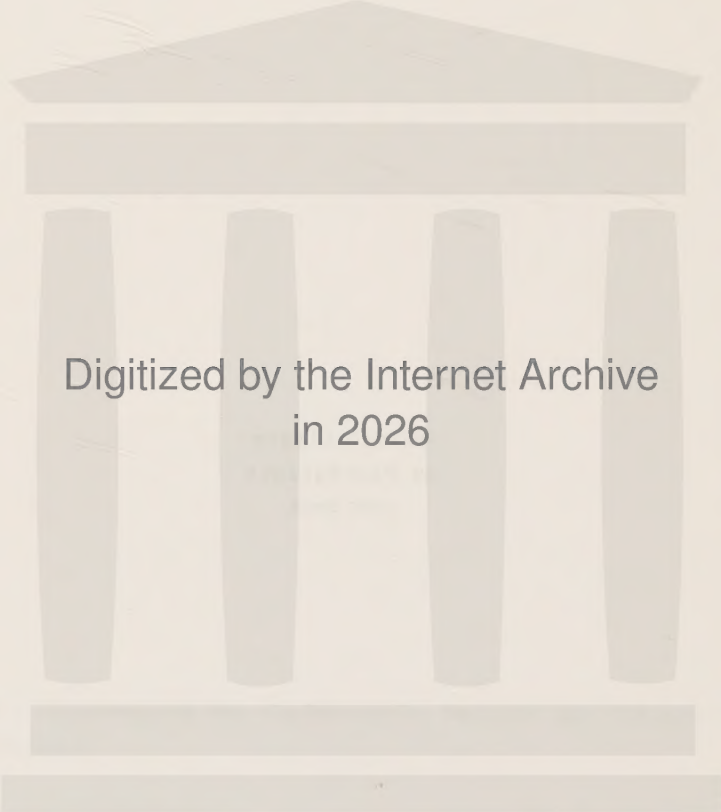
Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
an der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt
von
Reinhard Scheubel
aus München
1984

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Berichterstatter:	Prof. Dr. F. Martin
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. H.H. Naumann
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	26. März 1985

Meinen Eltern
in Dankbarkeit
gewidmet



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554813_0003

INHALT

Seite

- EINLEITUNG	1
- DIE TRACHEOTOMIE	
- - DIE GESCHICHTE DER TRACHEOTOMIE	2
- - INDIKATIONEN UND TECHNIK DER TRACHEOTOMIE	3
- - KOMPLIKATIONEN DER TRACHEOTOMIE	7
- LITERATURÜBERSICHT	8
- MATERIAL UND METHODEN	13
- ERGEBNISSE	15
- DISKUSSION	35
- ZUSAMMENFASSUNG	40
- LITERATURVERZEICHNIS	41

ZUR FRAGE DER SPÄTKOMPLIKATIONEN NACH TRACHEOTOMIE

EINLEITUNG

Die Tracheotomie ist eine der ältesten Operationen in der Medizin. Seit dem 19. Jahrhundert immer mehr verbreitet, hat sich das Indikationsspektrum vom lebensrettenden Akut-eingriff bei der Obstruktion der oberen Luftwege mehr zur elektiven Operation bei Zuständen der respiratorischen Insuffizienz verschiedener Ursache hin verschoben.

Nachdem die Frühkomplikationen bei adäquater Technik weitgehend bekannt und beherrscht sind, richtet sich das Interesse heute vor allem auf die Spätfolgen der Tracheotomie als ärztlicher Maßnahme. 106 der in den Jahren 1973 - 1980 an der HNO-Klinik der Universität München tracheotomierten Patienten konnten für diese Dissertation nachuntersucht werden. In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der Nachuntersuchung vor allem im Hinblick auf die Spätfolgen ausgewertet und mit Literaturangaben verglichen.

DIE TRACHEOTOMIE

GESCHICHTE

Die Tracheotomie ist eine der ältesten Operationen in der Medizin. Ihre Geschichte reicht 2000 Jahre zurück.

ASKLEPIADES von Bithynien, ein griechischer Arzt in Rom, soll nach Angaben von ARETAEUS und GALEN die Tracheotomie um 100 v.Chr. erstmals ausgeführt haben. 200 Jahre später beschreibt ANTYLLOS die Technik des Eingriffs schon recht genau (26, 51).

Für viele Jahrhunderte bleibt die Tracheotomie eine ganz selten geübte und gefürchtete Operation. In der mittelalterlichen Medizin wird sie als "subscanatio", also als "halbe Abschlachtung" bezeichnet, sie gilt als "Skandal der Chirurgie". Eine typische Tracheotomiewunde findet sich am Hals der Nympe in dem Bild "Der Tod der Nympe Prokris" von Piero di Cosimo (1462-1521) (62).

Die erste erfolgreiche Tracheotomie wird wieder von BRASAVOLA 1546 durchgeführt. FABRICIUS, Professor in Padua, gibt ihr in der Spätrenaissance einen festen Platz in der Praxis. Doch finden sich bis 1833 lediglich Berichte über 28 erfolgreiche Tracheotomien. Erst durch BRETONNEAU und TROUSSEAU, die zahlreiche diphtherische Kinder tracheotomierten, kam es zur weiteren Verbreitung. Bis in die erste Hälfte unseres Jahrhunderts fand sie nun breite Anwendung bei jeder Art von Obstruktion der oberen Luftwege. Mortalität und Komplikationsrate waren recht hoch (68).

Seit 1943, vor allem seit der Polioepidemie in Skandinavien 1952, wurden auch die Behandlung der Erkrankungen der unteren Luftwege und die Beatmung als Indikationen für die Tracheotomie als elektive Operation erkannt und akzeptiert; sie stellten in der Folge zahlenmäßig die Hauptindikationen dar (51, 60).

Seit den siebziger Jahren trat, begünstigt durch neue technische Materialien, die Langzeitintubation für die Beat-

mungsindikation in den Vordergrund und drängte die Tracheotomie wieder zurück; die Diskussion über Vor- und Nachteile beider Methoden dauert bis heute an (23, 24, 30, 37, 53, 58, 63).

INDIKATIONEN UND TECHNIK DER TRACHEOTOMIE

Die Tracheotomie wird heute gleichermaßen bei der Behandlung von Erkrankungen der oberen und unteren Luftwege eingesetzt, desgleichen bei respiratorischer Insuffizienz zentraler Genese (5, 7, 10, 53). Zustände nach Operationen von Frakturen im Bereich des Gesichtsschädels mit Obstruktion des Mund-Nasen-Rachenraums sowie große Operationen im Oropharynx und die postoperativen Schwellungszustände der oberen und unteren Luftwege erfordern fast immer die Tracheotomie zur Erhaltung freier Atemwege. In der Intensivmedizin wird besonders von Internisten, Anästhesiologen und Neurologen in zunehmendem Maße die primäre Langzeitintubation geübt, erst bei Komplikationen oder voraussichtlicher Notwendigkeit der Beatmung über viele Wochen wird tracheotomiert. Demgegenüber stellt sich für den Hals-Nasen-Ohrenarzt, der laryngeale und tracheale Komplikationen fürchtet, die Frage nach der Tracheotomie schon im Laufe von 24 bis 48 Stunden (24, 35, 58, 59).

Im folgenden sind die Indikationen zur Tracheotomie tabellarisch wiedergegeben:

Indikationen zur Tracheotomie:

1. Obstruktion der oberen und unteren Luftwege

- 1.1. entzündliche Erkrankungen des Pharynx und Larynx:
Paratonsillarabszeß, Epiglottitis, Larynxödem, Diphtherie (heute selten), allergische Reaktionen
- 1.2. tumoröse Obstruktion im Bereich von Pharynx, Larynx und Trachea:
z.B. Hypopharynx-, Larynxkarzinom
- 1.3. mechanische Verlegung der Atemwege:
nach Operationen von Gesichtsschädelfrakturen z.B. Typ Le Fort III, Larynx- und Trachealstenosen, Rekurrenslähmungen, Larynxfrakturen
- 1.4. Unmöglichkeit der Intubation

2. Ateminsuffizienz

- 2.1. thorako-pulmonale Genese:
Polytrauma mit instabilem Thorax, Pneumothorax, pulmonale Insuffizienz bei Aspirationspneumonie, toxisches Lungenödem, Schocklunge, exzessive Bronchiektasien
- 2.2. zentrale Genese:
Dysfunktion des Atemzentrums bei Schädelhirntrauma, nach neurochirurgischem Eingriff, Intoxikationen, bei Kreislaufinsuffizienz
- 2.3. neurologische Krankheitsbilder mit neuromuskulärer Dysfunktion und beeinträchtigtem Hustenreflex, wie Tetanus, Botulismus, Polyradikulitis, myotrophe Lateralsklerose usw.

Technik der Tracheotomie

Sie sollte heute keinesfalls mehr "Notoperation" am Krankenbett sein, sondern wird in aller Regel im Operationssaal als selektiver Eingriff in Intubationsnarkose ausgeführt. Nur in wenigen Fällen wird man in lokaler Anästhesie vorgehen müssen. Prinzipiell kann man die hohe Tracheotomie (im Bereich der 2 obersten Trachealringe), die mittlere Tracheotomie (im Bereich des 3. Trachealrings) oder die tiefe Tracheotomie ausführen (10, 45).

Im folgenden wird das Vorgehen an unserer Klinik dargestellt:

Intubationsnarkose. Medianer Hautschnitt in Vertikalrichtung. Nach Durchtrennung von subkutanem Gewebe und Faszie Aufsuchen des Schilddrüsenisthmus.

Freilegen des Trachealrohres nach Abdrängen des Isthmus nach kaudal; nur selten muß man den Isthmus durchtrennen. Ausschneiden eines Knorpelfensters aus der Trachealvorderwand mit dem Skalpell, meist aus dem 3. oder 4. Trachealring. Einführen einer Kanüle mit entsprechendem Innendurchmesser (6 bis 8 mm). Täglicher Kanülenwechsel.

Von diesem Procedere wird nur abgegangen, wenn die anatomischen Verhältnisse das typische Vorgehen erschweren oder unmöglich machen. Die hohe Tracheotomie ist zwar etwas schneller auszuführen, weil der Isthmus nicht involviert ist, birgt jedoch ein viel höheres Risiko der Ringknorpelstenose.

Weltweit gibt es verschiedene Techniken vor allem bezüglich der Inzision der Tracheavorderwand. Vielfach wird im angelsächsischen Bereich ein U- oder V-förmiger Lappen ausgeschnitten und zum Teil durch Naht an der Haut fixiert (41, 42, 43, 46).

Vorteile der Tracheotomie

Als Vorteile der Tracheotomie vor allem im Hinblick auf Beatmungszwecke werden allgemein angegeben:

- verringerter anatomischer Totraum
- verringerter Atemwegswiderstand
- Verhinderung der Aspiration
- hohe Effektivität der Bronchialtoilette durch selektives Absaugen

Prinzipiell bietet die Intubation die gleichen Wirkungen, die Effizienz beim tracheotomierten Patienten ist jedoch höher (19, 37, 57, 58).

Der Hauptvorteil der Tracheotomie ist im Schutz des Larynx vor mechanischem Trauma zu sehen.

KOMPLIKATIONEN DER TRACHEOTOMIE

Als Komplikation der Tracheotomie kommen vor:

Sofortkomplikationen:

- Blutung
- Pneumothorax
- Pneumomediastinum
- Kanülenfehllage

Frühkomplikationen:

- Blutung
- Hautemphysem
- Kanülenfehllage
- Kanülenobstruktion
- Infektion

Spätkomplikationen:

- Arrosionsblutung
- erschwertes Dekanülement
- orifizielle Stenosen
- Cuff-Stenosen
- Tracheomalazie
- Trachealdilatation
- Granulome
- Narbenkeloide
- tracheo-ösophageale Fistel
- tracheokutane Fistel
- persistierendes Tracheostoma

LITERATUROBERSICHT

Zahlreiche Übersichtsarbeiten älteren und neueren Datums geben einen Überblick über die Indikationen, die technische Ausführung und operativen Probleme der Tracheotomie; außerdem werden die möglichen Komplikationen besprochen. Hierauf wurde in den vorangehenden Abschnitten bereits eingegangen (5, 45, 46, 51, 52, 53, 57).

Bezüglich der Indikationen besteht heute weitgehende Einigkeit; allgemein wird betont, daß die Tracheotomie als "bed-side"-Notfall-Operation nur noch in Ausnahmefällen vorkommen solle (53).

Die Unterteilung in hohe, mittlere, untere Tracheotomie wird von manchen Autoren abgelehnt (8). Kenan (34) plädiert für eine relativ hoch angesetzte Schnittführung zur Prävention der Arrosionsblutung.

Die primäre Letalität der Operation wird mit 0,3 bis 3 % (52) angegeben. Als am meisten gefürchtete Komplikation der spätpostoperativen Phase wird die akute arterielle Blutung durch Arrosion der Arteria anonyma angesehen; Einzelfälle des Überlebens dieser früher als tödlich geltenden Komplikation werden beschrieben (12, 20).

Die Gesamtkomplikationsrate wird mit Prozentzahlen von 10 bis 66 % angegeben (46, 63). Haut- und Mediastinalen-physem sollen in 3-9 % der Fälle vorkommen (46, 52, 63). Die Infektion des Stomabereichs mit protrahierter purulenter Sekretion ist relativ häufig; die Angaben schwanken zwischen 5 % und 36 % (bei Stauffer et al., 63). Als seltene Komplikationen finden sich Angaben über bronchiale Ausgußgerinnsel (21) und persistierendes Tracheostoma (11).

Über Trachealstenosen als Tracheotomiefolge sowie über ihre Therapie gibt es mehrfach Fallberichte, seit Anfang der siebziger Jahre auch einige katamnestische Studien (1, 40, 50, 56) und in jüngerer Zeit prospektive Untersuchungen (2, 19, 63), die als Vergleich zur prolongierten Intubation angelegt wurden.

Die Häufigkeit von Trachealstenosen nach Tracheotomie wird mit 0,4 bis 26 (!) % angegeben, wobei oft nicht klar nach Indikation und Schweregrad differenziert wird. Die wichtigsten Publikationen sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

Autor	Jahr	Zahl der Pat.	Stenoserate (%)	Literaturstelle
Aboulker	1959	520	3,4	
Mollaret	1962	447	4,7	47
Yarington	1965	240	0,4	71
Kucher	1967	57	8,8	40
Stoeckel	1968	63	12,0	66
Naumann et al.	1970	587	3,0	50
Westgate	1970	597	3,2	70
Andrews	1971	153	21,0	2
Charachon	1974	235	3,9	14
Stauffer et al.	1981	51	26,6	63

Tab. 1: Rate symptomatischer Trachealstenosen nach Tracheotomie in der Literatur

Leichtere Einengungen des Tracheallumens wurden bei bis zu 73 % röntgenologisch nachuntersuchter Patienten gefunden (40).

Als radiologische Nachweismethoden werden Nativaufnahmen, Tomogramme, Xeroradiographien und Fluoroskopien empfohlen (31, 32, 69). Granulome sind meist am Oberrand des Stoma angesiedelt und werden am besten durch Schichtaufnahmen nachgewiesen (31, 40). Nur bei 2 Autoren (Geffin und Weber/Grillo, 25, 69) wird die Tracheomalazie als radiologisch nachzuweisende Tracheotomiefolge erwähnt, allerdings ohne genaue Zahlenangabe; sie wird als "selten" bezeichnet und sei überwiegend im Bereich zwischen Stomahöhe und "Cuff"-Stelle anzutreffen.

Lungenfunktionsprüfungen werden allgemein als ungeeignet für die Aufdeckung einer trachealen Stenosierung bezeichnet; eine Korrelation zwischen Strömungsparametern und Stenosegrad läßt sich nicht nachweisen (22).

Die trachealen Stenosen werden von der Lokalisation her unterschieden in supraorifizielle, stomale oder orifizielle und suborifizielle Läsionen an der Stelle der Blockermanschette der Beatmungskanüle (Cuff). Die meisten Autoren finden überwiegend orifizielle Stenosen (2, 22, 40, 41, 63, 66, 70). Nur Weber (69) hat überwiegend Cuffstenosen in seinem Krankengut (hier handelt es sich um eine Sammlung von Trachealstenosen). Manche Autoren geben eine Rückläufigkeit von Cuffstenosen seit Verwendung der high-volume-low-pressure-Cuffs an.

Der Pathomechanismus bei der Entstehung der Trachealstenosen läuft nach Ansicht der meisten Autoren über den Weg Tracheawanddefekt - Verlust der regionalen Wandelastizität - entzündliche Reparaturreaktion unter Umständen mit Bildung von Granulationen - bindegewebig-narbige Umwandlung - narbige Kontraktur - Lumeneinengung als Endzustand ab (u.a. 2, 39, 55, 63). Als begünstigende Faktoren werden Infektion (lokal und systemisch), Hypotension, fehlerhafte operative Technik, Auswahl falscher Kanülen, motorische Unruhe der Patienten, mangelhafte Befeuchtung der Atemluft, schlechter Allgemeinzustand, hohe Beatmungsdrucke und Steroidtherapie genannt (2, 16, 34, 36, 37, 39, 55, 57, 70).

Im einzelnen findet Mollaret (47) eine positive Korrelation mit steigendem Lebensalter; El-Naggar, Geffin und Sasaki (19, 25, 61) sowie Andrews (2) betonen die Rolle der Infektion. Die Größe des Trachealwanddefekts wird von Jehmlich und Geffin (25, 33) betont; Lulenski (41, 42) beschreibt den protektiven Effekt der U-förmigen Lappenbildung nach Björk mit Einnähen in die Haut (an allerdings nur wenigen Patienten vergleichend gesichert). Stauffer et al. finden häufigen Wechsel der Beatmungskanüle und vorhergehende prolongierte Intubation als begünstigende Faktoren für die Entwicklung einer Trachealstenose signifikant häufiger (63). Naumann et al. sehen Stenosen bei Intoxikationsfällen gehäuft (50). Bezüglich der Beatmungsdauer gehen die Feststellungen auseinander: Timmis und Klose (67, 37) beschreiben ein erhöhtes

Risiko ab der dritten Beatungswoche; die meisten Autoren (u.a. Andrews, Stauffer, Friman, 2, 63, 22) konnten keine Abhängigkeit sichern. Kornmesser (39) betont den Einfluß der latenten Kompression der Trachea von außen durch Strumen, Rezidivstrumen und Narbenzüge nach früheren Strumaresektionen. Mehrere Autoren (Timmis, Kleinsasser, 67, 36) weisen auf die Möglichkeit der verzögerten klinischen Manifestation auch nach längerer Zeit hin. Andrews sieht 83 % aller Stenosen schon 3 Monaten nach der Extubation mit Symptomen (2).

Bei autoptischen Untersuchungen von mit liegender Beatungskanüle Verstorbenen können in fast 100 % der Fälle leichtere bis schwerere Trachealschleimhautveränderungen im Sinne von Rötung, Tracheitis bis zur Ulzeration mit Freiliegen der Knorpelspannen gesehen werden; bei tracheotomierten Patienten seien sie stärker ausgeprägt als bei intubierten (19, 29, 38, 63). Arola (4) sieht zum Zeitpunkt der Extubation tracheoskopisch Schleimhautveränderungen (zu einem Drittel schwererer Art) bei allen Patienten; bei der Kontrolle ist nach 3 Monaten bei 85 % der Nachuntersuchten eine deutlich vermehrte Wandschwankung der Trachea im Bereich des ehemaligen Stoma nachzuweisen, ebenso nach einem Jahr (allerdings waren hier nicht mehr alle Patienten miterfaßt).

Mehrere Arbeiten (19, 23, 24, 30, 37, 53, 57, 58, 63) sowie in jüngerer Zeit ein Symposium (59) befassen sich mit der Fragestellung: Tracheotomie oder Langzeitintubation bei beatmungspflichtigen Patienten? Als prolongierte Intubation werden dabei Liegezeiten eines Oro- oder Nasotrachealtubus von mehr als 24 oder auch 48 Stunden bezeichnet. Folgende Faktoren werden betont:

1. Die Intubation hat im Gegensatz zur Tracheotomie keine primäre Operationsmortalität; ebenso gibt es bei der Intubation praktisch keine Letalkomplikationen.
2. Die Zahl der ernsthaften Spätkomplikationen wird für beide Verfahren in etwa der gleichen Größenordnung gesehen mit dem Unterschied, daß die laryngealen Spätfolgen (Stimmbandläsionen oder -dysfunktionen, subglottische

Stenosierungen) bei korrekt ausgeführter Tracheotomie fast nur bei den Langzeitintubierten auftreten.

3. Bei vielen länger Intubierten wird nach längerer Zeit (Tage, Wochen) wegen des Auftretens von Sekundärkomplikationen schließlich doch eine Tracheotomie notwendig.
4. Laryngeale Komplikationen sind erheblich schwieriger oder überhaupt nicht vollständig zu rehabilitieren.

Die Schwierigkeiten bei der Durchführung prospektiver vergleichender Studien zu diesem Thema werden in der Arbeit von Stauffer et al. (63) deutlich; die Mortalitätsentwicklung in den untersuchten Gruppen war unterschiedlich, die Festlegung des Zeitpunkts für die Tracheotomie und die Absprache mit dem jeweils behandelnden Arzt bei der Zufallsauswahl der Patienten für die Tracheotomiegruppe bereiteten Probleme. In einer retrospektiven Analyse an Beatmungspatienten aus neurologischer Indikation sahen Fuchs et al. (24) bei frühzeitig tracheotomierten Patienten die wenigsten Komplikationen; vermehrt waren sie bei den Patienten, die nach längerer Intubation doch noch tracheotomiert wurden, fast alle länger Intubierten hatten laryngeale Veränderungen leichteren oder schwereren Grades und vermehrte Bronchopneumoniefrequenz. Von Ilberg (in 59) sah bei ca. 900 in jüngster Zeit primär (das heißt innerhalb der ersten 24 Stunden der Beatmungsphase) durchgeführten Tracheotomien nur eine operationsbedürftige Stenose. Einige Autoren forderten eine operative Epithelisierung des Stoma bei Langzeitbeatmung, wobei allerdings ein operativer Wiederverschluß notwendig wird (43).

Die Mehrzahl der Autoren bzw. Diskutanten kommt mit Rügeimer zu der Meinung, daß nach anfänglicher Intubation die Tracheotomie dann angezeigt ist, wenn eine Beatmung voraussichtlich über längere Zeit erfolgen muß (58, 59, 10).

MATERIAL UND METHODEN

An der Universitäts-HNO-Klinik der Universität München wurden von 1973 bis einschließlich 1980 619 Tracheotomien durchgeführt. Während die Indikationen in früheren Jahren vorwiegend im HNO-ärztlichen Gebiet lagen, traten seit 1978 zunehmend die Eingriffe im Rahmen der Intensivmedizin im neuen Universitätsklinikum Großhadern in den Vordergrund.

Aus diesem Patientengut wurden zur Erfassung der postoperativen Spätzustände 348 Patienten zur Nachuntersuchung einbestellt. Davon waren 108 verstorben oder unerreichbar. Patienten, bei denen später eine totale Laryngektomie vorgenommen worden war, wurden von der Untersuchung ausgeschlossen. Zur Nachuntersuchung erschienen 106 Patienten.

Bei allen wurde eine genaue Anamnese erhoben und eine klinische Untersuchung vorgenommen. Ein Teil der Patienten wurde mit technischen Methoden (Röntgen, orientierende Lungenfunktionsprüfung) untersucht.

Bei der Anamneseerhebung wurde gefragt, ob zum Untersuchungszeitpunkt Luftnot in Ruhe, bei leichten oder schweren körperlichen Belastungen oder bei bestimmten Körperlagen auftrete, ob vermehrte Häufigkeit von Atemwegserkrankungen wie Bronchitis und ob Schluckbeschwerden aufgetreten seien. Zur Differenzierung von Luftnotbeschwerden wurde nach dem Vorliegen von Herz- und Lungenerkrankungen, Anämien und Kropferkrankungen gefragt.

Bei der Untersuchung der Patienten wurde die Region der Tracheostomanarbe auf Keloidbildung, Narbenzug, Schluckverschieblichkeit, Fistelbildung hin inspiziert sowie die Stomaverhältnisse bei bestehendem Tracheostoma. Außerdem wurden die anatomischen Verhältnisse, die Konstitution des Halses, Adipositas und bestehende Struma oder Rezidivstruma beachtet. Weiter wurde auf das Vorhandensein eines Stridors bei Inspiration oder Expiration oder nur bei forcierter Inspiration geachtet.

Bei der indirekten Laryngoskopie wurde auf Stimmbandbeweglichkeit, Weite der Rima glottidis und sichtbare subglot-

tische Stenosierungen untersucht. Im Zweifelsfall erfolgte die Untersuchung mit dem Lupenendoskop. In einigen Fällen, z. B. nach Zungenresektion, wurde aus technischen Gründen auf die Laryngoskopie verzichtet, insbesondere wenn Beschwerdefreiheit bestand.

Bei Patienten mit Symptomen oder beschränkter Einsehbarkeit der subglottischen Region wurden Röntgenaufnahmen der Trachea im anteroposterioren und seitlichen Strahlengang angefertigt sowie die Schwankung des Tracheallumens im Saug-Preß-Versuch getestet. Geröntgt wurden 30 Patienten. Einige wenige Patienten verweigerten die Röntgenuntersuchung. Bei einigen der Untersuchten wurde eine orientierende Lungenfunktionsprüfung mit Bestimmung der Vital- und der Einsekundenexpirationskapazität durchgeführt.

Aus den Krankenakten wurden Indikation und Bedingungen des Eingriffs entnommen, welche Narkose und welche operative Technik zum Einsatz gekommen war, ob und wie lange über den Trachealtubus beatmet wurde und wie lange eine Trachealkanüle lag, ob es bei der Kanülenentfernung zu Problemen gekommen war und ob irgendwelche Folgeeingriffe notwendig geworden waren. Bei 4 Patienten waren die Krankenakten nicht vollständig auffindbar; hier mußte auf die anamnestischen Angaben zurückgegriffen werden.

Die Röntgenaufnahmen wurden auf Einengung des Tracheallumens im anteroposterioren und Seitenbild hin ausgemessen, der Sitz der Stenose bestimmt und die Schwankungen des trachealen Lumens im Saug-Preß-Versuch relativ-prozentual bestimmt. Trachealschwankungen von 50 Prozent und mehr wurden als Tracheomalazie klassifiziert.

ERGEBNISSE

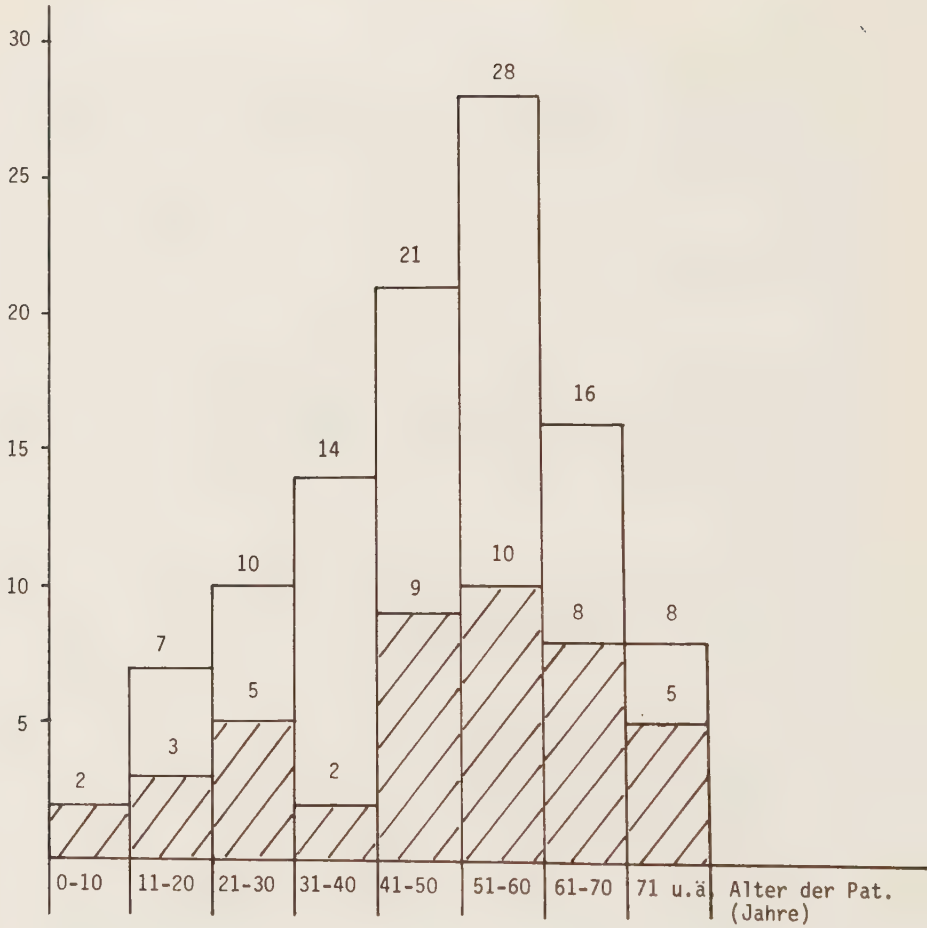
Nachuntersucht wurden 106 Patienten, davon 63 männliche und 43 weibliche.

Die Indikationen für die Tracheotomie sind folgender Tabelle zu entnehmen:

Tab. 2: Indikationen zur Tracheotomie bei 106 Patienten

1. entzündliche Obstruktion der oberen Luftwege (Epiglottitis, Larynxödem, Paratonsillarabszeß usw.)	5
2. Rekurrensparesen mit akuter Atemnot	6
3. Trachealstenosen v. a. nach Langzeitintubation	5
4. Polytrauma und Trauma des Gesichtsschädels einschließlich Beatmung und Tracheotomie bei intermaxillärer Verdrängung, Tamponade nach Blutung	21
5. Tumorobstruktion	2
6. Prophylaktische Indikationen bei	
- Tumoroperation im Larynxbereich: (bzw. Radiatio)	15
- Tumoroperation im Zungen-, Mundboden- und Tonsillenbereich	25
- Glottiserweiternde Operation, z.B. Thornellsche Operation	21
7. Beatmungsindikation	
internistisch (pulmonale Vaskulitis, Aspiration)	2
neurologisch (u.a. Polyradikulitis, Wallenbergssyndrom, Zustand nach Hirntumoroperation)	5

Zahl der Patienten



schraffierte Säulenanteile = Anteil der weiblichen Patienten

Abb. 1: Altersverteilung der 106 Patienten

Der Altersdurchschnitt der untersuchten Patienten liegt bei 46,6 Jahren (+ 17,1).

Zahl der Patienten



Abb. 2: Zeitabstand zwischen Eingriff und Untersuchung

AUSWERTUNG DER KRANKENBLATTDATEN:

Mehrfache Tracheotomien

Von den 106 Patienten mußten 20 (= 18,9 %) retracheotomiert werden. 2 Patienten hatten insgesamt 3 und mehr Tracheotomien.

Anästhesiebedingungen

Die weitaus meisten Eingriffe wurden in allgemeiner Intubationsnarkose durchgeführt. Eine nur lokale Anästhesie erfolgte in 7 Fällen (= 6,6 %), dabei wurde einmal zusätzliche Maskenbeatmung und einmal Neuroleptanalgesie verwendet.

Beatmung

Über die Trachealkanüle (praktisch immer nach ROGHEIMER) beatmet wurden 13 (= 12,2 %) der Patienten.

Zeitdauer der Beatmung bei 13 Patienten

0 - 2 Tage: 4 Patienten

2 - 10 Tage: 2 Patienten

länger als 10 Tage: 7 Patienten

von diesen 7 Patienten wurden 2 über 2 Monate lang beatmet. Vorausgegangen war bei diesen 2 eine Langzeitintubation von 40 bzw. 60 Tagen. (Eine dieser Patienten entwickelte eine Trachealstenose).

Patienten mit Langzeitbeatmung (länger als 48 Stunden):

9 Patienten (= 8,5 %).

FROHKOMPLIKATIONEN

Blutung

Zu einer Blutung aus dem Stomabereich kam es in 4 Fällen (= 3,8 %).

Sie trat einmal sofort, zweimal am 1. postoperativen Tag und einmal nach 5 Tagen auf und erforderte die operative Revision des Stomabereichs.

Emphysem

Je einmal kam es frühpostoperativ zur Entwicklung eines Haut- und eines Mediastinalempyems. Diese erforderten keine spezielle Therapie.

Infektion

Eine ernsthafte Infektion der Stomawunde entwickelte sich bei 5 Patienten (= 4,7 %). Als verantwortliche Keime konnten *Proteus mirabilis* (2mal), *E. coli* (2mal) und *Pseudomonas* isoliert werden.

Pneumonie

Neu auftretende Pneumonien nach der Tracheotomie wurden bei 3 Patienten registriert, davon bei 2 Beatmungspatienten. Alle anderen Patienten mit Pneumonie hatten sie schon vor dem Eingriff entwickelt gehabt.

Verzögerte Stomaheilung

Sie wurde 10 mal beobachtet, ein Patient war Diabetiker. Der Verschuß des Stomas durch Naht war in 8 Fällen notwendig; einmal lag ein Diabetes vor, einmal eine Zweittracheotomie, einmal exzessive Granulationsbildung.

Pneumothorax oder Arrosionsblutung

wurden in diesem Krankengut nicht beobachtet.

Zahl der Patienten

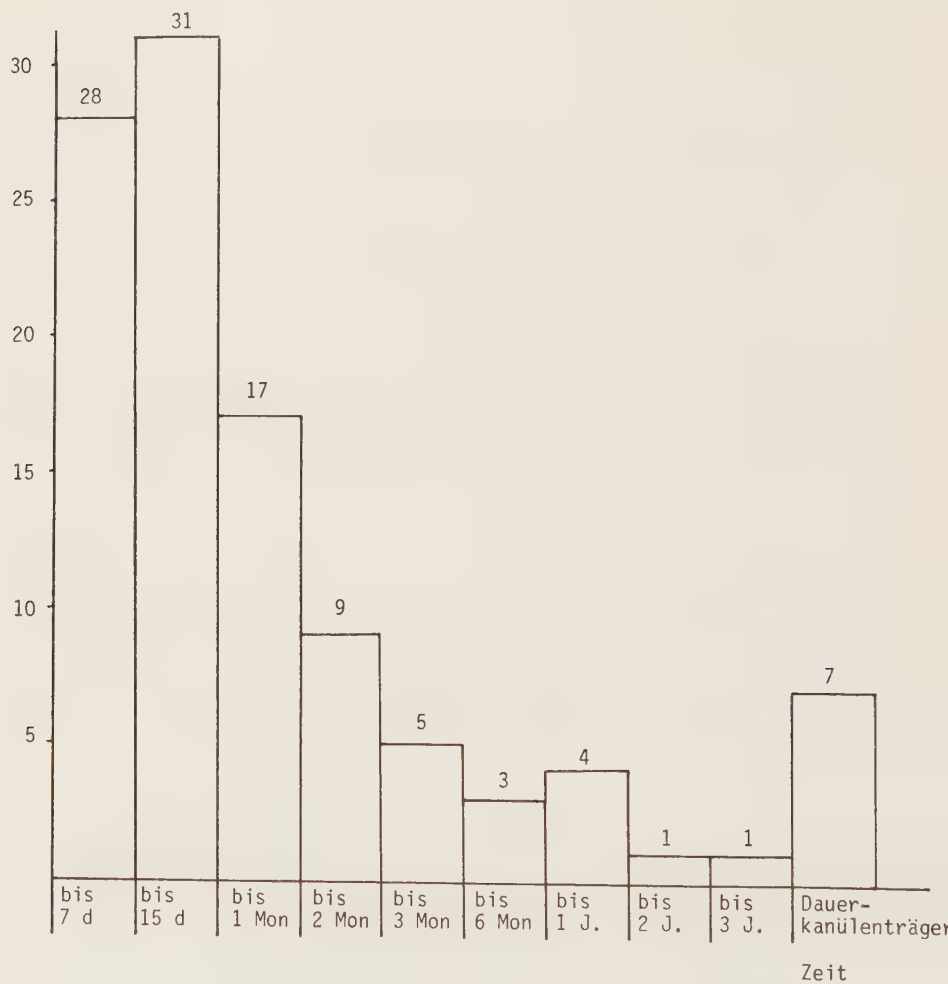


Abb. 3: Dauer des Kanülentragens bei 106 Patienten

SYMPTOME BEI DEN PATIENTEN

Über Luftnot klagten nach der Tracheotomie 32 der 106 Patienten; davon

in Ruhe	1
bei leichter körperlicher Belastung	9
bei schwerer körperlicher Belastung	20
in bestimmter Körperlage	2.

Bei 20 der 32 Patienten ließ sich eine nicht mit der Tracheotomie in Zusammenhang stehende Ursache für die Atemnot eruieren bzw. feststellen. Davon hatten 17 eine Glottisverengung als Zustand nach beidseitiger Rekurrenslähmung, wobei der rekonstruierende Eingriff die Luftnot zwar besserte, aber nicht beseitigen konnte. Bei je einem Patienten war die Ursache kardial und neuromuskulär, bei einer Patientin fand sich keine organische Ursache für die geklagte Atemnot. Bei 12 (= 11,3 %) waren Tracheotomiefolgen der Grund.

Vermehrte Frequenz von Atemwegserkrankungen beklagten 5 Patienten.

Schluckbeschwerden wurden von 12 (= 11,3 %) Patienten angegeben. Hiervon war bei 4 Fällen eine Radiation des Halsbereichs als Ursache anzunehmen, ein Fall war eher psychogen, und bei 2 Fällen lag eine chronische Pharyngitis bei Äthylismus vor.

KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG

Bei der Untersuchung fanden sich 8 Kanülenträger, also Patienten, die ohne Kanüle nicht ausreichend Luft bekamen. Davon hatte bei 3 Patienten schon vor der Tracheotomie eine Tracheomalazie bestanden (durch Rezidivstrumen bedingt), bei 2 Patienten lagen laryngeale Komplikationen wie eine Ring-

knorpelstenose (bei korrekt in ausreichendem Sicherheitsabstand ausgeführter Tracheotomie) vor. Somit tragen 3 Patienten (= 2,8 %) eine Dauerkanüle als Spätfolge der Tracheotomie.

Ein Keloid an der Tracheotomienarbe trat bei 8 (= 7,5 %) Patienten auf, davon waren 6 weiblich. 4 weibliche Patienten hatten eine operative Korrektur des Keloids durchführen lassen, einmal lag ein Rezidiv vor.

Verzogene Narben lagen in 4 Fällen vor, einmal war die Haut auffallend atrophisch.

Fixierte Narbenstränge, die zum Teil zu Schluckbeschwerden Anlaß gaben, fanden sich bei 11 Patienten (= 10,3 %).

Einen hörbaren Stridor wiesen insgesamt 12 (= 11,3 %) der Untersuchten auf, davon 7 nur bei forcierter Expiration. Bei 6 Patienten war dieser Stridor schon präoperativ vorhanden gewesen und der Grundkrankheit, nämlich der Glottisenge bei Rekurrensparese, zuzuordnen.

Eine laryngoskopisch sichtbare subglottische Stenosierung größeren Ausmaßes fand sich bei 5 Patienten.

Funktionell belanglose subglottische Segel- (7) oder Stufen- und Polsterbildungen (4) konnten insgesamt 11 mal laryngoskopisch gesehen werden. Bei einem weiteren Patienten fand sich eine präoperativ bekannte Einengung unverändert.

Tracheokutane Fistel

Sie trat einmal auf (= 0,9 %); die Grunderkrankung war hier eine Vaskulitis.

RÖNTGENUNTERSUCHUNGEN

Eine Röntgenuntersuchung der Trachea wurde bei 30 (= 28,3 %) der Untersuchten durchgeführt, davon bei 23 zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Bei 7 Patienten konnte auf schon vorher angefertigte Aufnahmen zurückgegriffen werden.

Unauffällig waren - von Minimalveränderungen im Sinne einer Stufenbildung in Höhe des ehemaligen Tracheostomas abgesehen - die Röntgenbilder bei 5 Patienten. Veränderungen, die durch die Tracheotomie entstanden waren, wiesen 25 Patienten auf.

Bei einem Patienten kam es postoperativ zu einer erheblichen Trachealdilatation, die funktionell jedoch ohne Bedeutung war.

Verkalkungen im Bereich des ehemaligen Stomas fanden sich bei zwei der Untersuchten.

Trachealeinengungen unterschiedlichen Ausmaßes ließen sich bei 22 (= 20,8 %) aller Patienten feststellen. Dabei handelte es sich sowohl um reine konzentrische Stenosen als auch um längerstreckige Wandveränderungen mit zusätzlichen Lumenschwankungen im Saug-Preß-Versuch.

Ausmaß der Trachealeinengung in der Nativaufnahme:

davon mit Symptomen (Dyspnoe)

0 - 33 % :	9 Patienten	4
33 - 50 % :	8 Patienten	5
mehr als		
50 % :	5 Patienten	alle 5

Zusätzlich nachgewiesene Lumenschwankungen im Saug-Preß-Versuch:

			davon mit Symptomen	
bis	50 % :	3 Patienten	1	
um	50 % :	3 Patienten	3	
mehr als 50 % :		4 Patienten	3	(ein Patient war bei von Natur aus sehr weiter Trachea ohne Beschwerden)

Die radiologischen Kriterien einer Tracheomalazie sind bei 6 Patienten erfüllt.

Lokalisation der Trachealstenosen

Die Mehrzahl der Trachealeinengungen fand sich an der Stelle des ehemaligen Stomas (bei 11 Patienten). 2 Patienten hatten eine typische suborifizielle Stenose, davon eine Patientin nach längerdauernder maschineller Beatmung (sog. "Cuff"-Stenose).

Bei 7 Patienten hatte schon vor der Tracheotomie eine Trachealstenose durch Rezidivstrumen oder ähnliches vorgelegen. Diese Patienten wurden nicht erneut geröntgt, da sich keine Veränderung der Symptomatik ergeben hatte bzw. die Röntgenuntersuchungen zum Teil abgelehnt wurden.

LUNGENFUNKTIONSPROFUNGEN

Nur in einem Fall von hochgradiger Stenose konnte auch in der Lungenfunktionsprüfung eine eindeutige Obstruktion nachgewiesen werden.

KORRELATION VON RÖNTGENBEFUND UND SYMPTOMATIK

Patienten mit einer Trachealstenose von mehr als 50 % hatten immer Symptome (von der Dyspnoe schon bei leichterer Anstrengung bis zur Ruhedyspnoe). Hier handelte es sich fast stets im sanduhrförmige konzentrische Stenosen (in 4 der Fälle).

Von den Patienten mit mittelgradiger Stenosierung hatte nur ein Teil Beschwerden, und zwar die Patienten, bei denen im Saug-Preß-Versuch deutliche (um 50 % des Ruhequerschnitts der Trachea) bis starke (mehr als 50 %) Lumenschwankungen beobachtet werden konnten.

Auch 4 der 9 Patienten mit nur geringen Trachealstenosen in der Nativaufnahme gaben Atemnot - allerdings erst bei stärkerer körperlicher Belastung - an. Im Saug-Preß-Versuch zeigten sich hier wiederum zum Teil massive Lumenschwankungen.

Eine operative Therapie erforderten alle hochgradigen Trachealstenosen und ein Fall von hochgradiger Tracheomalazie.

ZUSAMMENFASSUNG DER TRACHEALEN STENOSIERUNGEN MIT UND OHNE TRACHEOMALAZIE

Trachealstenose ohne Symptome	8 Patienten (= 7,5 %)
Trachealstenose/-malazie mit Symptomen, die keine operative Therapie erfordern	8 Patienten (= 7,5 %)
Trachealstenosen bzw. -malazie und operative Therapie	6 Patienten (= 5,7 %)

Im folgenden werden einige der symptomatischen Fälle näher dargestellt:

KASUISTIKEN

Fall Nr. 93

49-jährige Patientin. 1955 - 1958 Tracheotomie und Kanülen-trägerin wegen doppelseitiger Rekurrensparese nach Struma-resektion. 1979 Tracheaquerresektion wegen tiefer Trachealstenose. 2-1980 Tracheotomie wegen glottischer Stenose. Kanüle. Tracheoskopisch 7-1980 trockene Tracheitis unterhalb des Stoma. 11-1980 Trachea im Stomabereich auf 3 cm Länge subtotal restenosierte. Kanülentragen erforderlich.

Fall Nr. 71

19-jähriger Patient. Wegen ausgedehnter Mittelgesichtsfraktur Typ Le Fort III Tracheotomie, Frontobasisrevision, intermaxilläre Verschnürung. 1 Tag später Blutung aus dem Stoma, die eine operative Versorgung notwendig macht. Verschluss des Stoma langwierig, erfolgt durch Naht. Ca. 3 Monate danach Belastungsatemnot, sichtbare subglottische Stenosierung, röntgenologisch deutliche Trachealstenose. Neun Monate nach der Tracheotomie fast keine Belastungsdyspnoe mehr, im Spiegelbefund deutliche Trachealeinengung von beiden Seiten. Röntgenologisch in Höhe des ehemaligen Stoma Trachealeinengung auf fast die Hälfte des Lumens mit ausgeprägten Lumenschwankungen.

Fall Nr. 65

18-jährige Patientin. Wegen Immunkomplexvaskulitis mit pulmonaler Beteiligung und beidseitigen Pneumothoraces sowie respiratorischer Insuffizienz für insgesamt 3 Monate beatmet. Nach 40 Tagen Intubation die Tracheotomie, danach weitere 40 Tage Beatmung über Trachealkanüle. Stomaheilung verzögert, mit Bildung von Granulationen äußerlich. 4 Monate später zunehmend schwerste Dyspnoe, massiver Stridor, schwerste obstruktive Ventilationsstörung (im Tiffeneautest 61% 1-Sek.-Wert) mit Azidose und Hypoxämie. Röntgenologisch zirkuläre Trachealstenose 1,5 cm unterhalb des Stoma, das Lumen auf 5 mm einengend. Tracheoskopisch eben noch passierbare Stenose im ehemaligen Cuffbereich, distal davon Tracheitis. Therapie durch Tracheaquerresektion 5-1980. Gut ein Jahr später beschwerdefrei, Tiffeneau normalisiert, sie klagt nur über gelegentliches Sezernieren der alten Stomnarbe und Eindringen von Wasser.

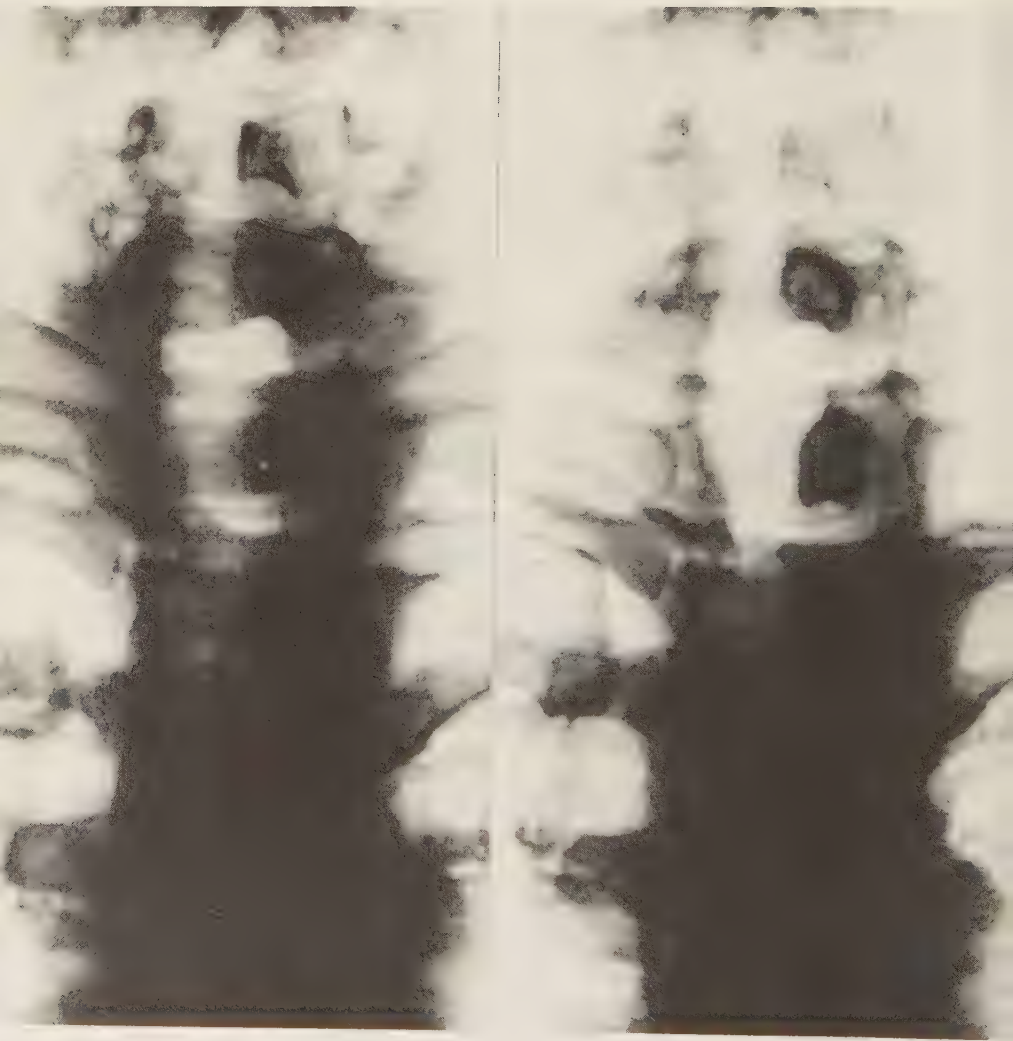
Fall Nr. 97

50-jähriger Patient. 2-1979 frontolaterale Teilresektion des Larynx wegen Stimmbandkarzinoms links mit passagerer Tracheotomie. Nach Dekanülement Sequesterbildung am Stoma, Verschuß durch Naht. Zunehmende Dyspnoe bei schwereren Belastungen. Röntgenologisch im Saug-Preß-Versuch ausgeprägte Lumenschwankungen im Bereich des alten Stoma bei mäßiger Lumenquerschnittsreduktion im Nativzustand.

Fall Nr. 31

43-jährige Patientin. 12-1978 frontolaterale Teilresektion des Larynx mit prophylaktischer Tracheotomie wegen Stimmbandkarzinoms links. 5 Wochen später Retracheotomie vor larynxchirurgischer Abtragung von Stimmbandsynechien. 1 1/2 Jahre später (6-1980) röntgenologischer Nachweis einer Trachealstenose bei Symptomarmut zu diesem Zeitpunkt. 8-1981 hochgradige Belastungsdyspnoe und Stridor. Röntgenologisch sanduhrförmige Trachealstenose in Höhe des ehemaligen Tracheostomas mit Einengung auf ca. 25 % des Querschnitts ohne zusätzliche Schwankung im Saug-Preß-Versuch. Im Tiffeneau-Test 1-Sek.-Kapazität auf 75 % eingeschränkt. Therapie: Patchplastik der Tracheavorderwand mit autologem Knorpeltransplantat.

Im folgenden sind Röntgenaufnahmen dieser beiden Fälle abgebildet:



Pressen

Saugen

Abb. 4: Röntgenaufnahme der Trachea im Saug-Preß-Versuch bei Fall Nr. 97:

Ausgeprägte Lumenschwankung im Bereich der ehemaligen Tracheotomie

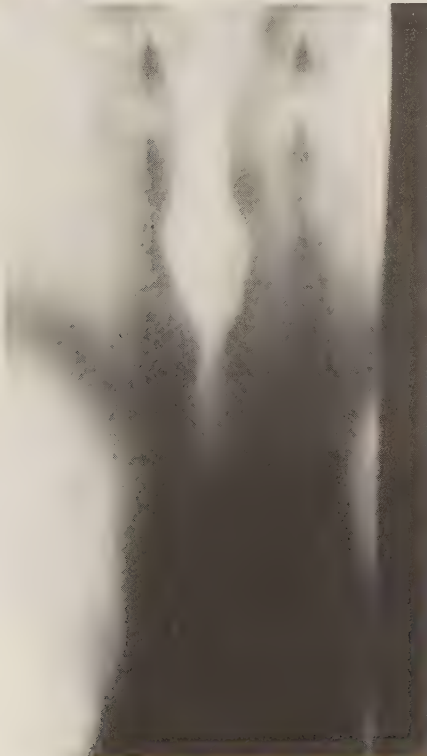
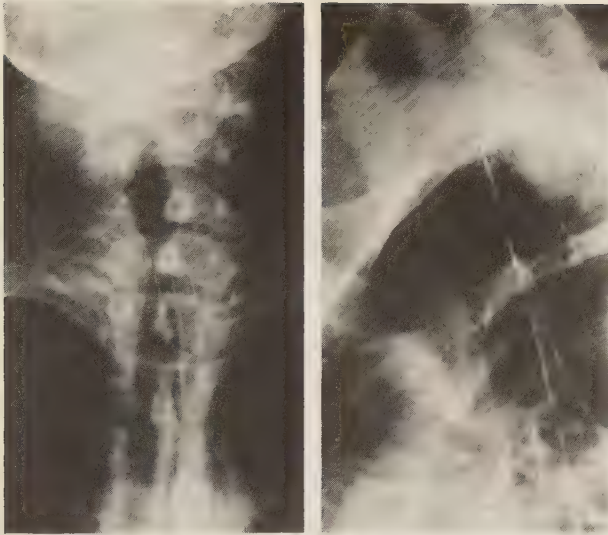


Abb. 5:

Übersichten und Tracheal-
tomogramm bei Fall Nr. 31

Zu erkennen ist, daß in
diesem Fall die Einengung in
sagittaler Richtung nicht so
stark ausgeprägt ist (deshalb
war hier die Rekonstruktion
der Trachea mittels Patch-
plastik ohne Querresektion
möglich)

Fall Nr. 26

59-jähriger Patient. 6-1979 frontolaterale Teilresektion des Larynx mit prophylaktischer Tracheotomie. Wegen einer Infektion im Stomabereich (*E. coli*) Retracheotomie 2 Tage nach dem Dekanülement. 2 Wochen später Belastungsdyspnoe und hörbarer Stridor. Trachealtomographisch konzentrische Einengung des Lumens, sanduhrförmig, auf 10 % im Bereich des früheren Stoma. Tracheoskopisch eben passierbare narbige Stenose. Therapie durch Tracheaquerresektion mit End-zu-End-Anastomose. 2 Jahre später ohne Symptome.

Fall Nr. 100

52-jähriger Patient. 1977 Hemimandibulektomie, Hemiglossektomie und Neck-Dissection links wegen Mundbodenkarzinoms. Dabei passagere Tracheotomie. Bald danach Belastungsdyspnoe leichteren Grades und vermehrte Bronchialverschleimung. 5-1978 röntgenologisch nachweisbar deutliche Lumenschwankungen der Trachea als Hinweis auf Tracheomalazie. Zu dieser Zeit auch Bestrahlung im seitlichen Halsfeld. 6-1979 Neck-Dissection rechts wegen regionären Rezidivs. Nach Extubation Trachealkollaps. Seither Kanülenträger. Klagt über Luftnot in Rechtsseitenlage und bei Kopfdrehung nach rechts (ohne Kanüle).

Fall Nr. 7

72-jährige Patientin. Nottracheotomie unter Maskenbeatmung 3-1978 wegen Larynxödems bei doppelseitiger Rekurrensparese bei Zustand nach mehrfachen Strumektomien. Röntgenologisch zu diesem Zeitpunkt keine Trachealeinengung nachweisbar. 9 Tage später tracheoskopisch deutliche Stenosierung im Bereich des Stoma, daher Anlegung einer tracheolaryngealen offenen Rinne; in der Trachea finden sich Granulationen und chondritisch veränderter Knorpel. Rinnenverschluß 12-1978, wegen lokaler Komplikation jedoch Retracheotomie erforderlich. 5-1979 Nachweis einer trachealen Stenosierung auf 50 % vom Stoma nach kaudal durch Tomographie und Tracheoskopie. Seither Kanülenträgerin (von einem Reeingriff muß aus kardialen Gründen abgesehen werden).

Tab. 3: Zusammenstellung der 14 Fälle symptomatischer Trachealstenosen

Fall Nr.	Alter	Rö.	Zeit	Dauer	Beat	OP	Besonderheit
7	72	Sten	9 d	9 d	nein	Rinne Kanüle	Zustand nach Struma-resektion
31	43	Sten	1 a	14 d	nein	ja	Retracheotomie
26	59	Sten	7 d	7 d	nein	ja	Infektion
65	18	Sten	2 m	40 d	ja, vorher 40 d intubiert	ja	Vaskulitis, immunsuppressive Therapie
93	49	Sten	14 d	14 d	nein	ja Kanüle	Retracheotomie, anamnestisch Struma-Op.
100	52	Mal	6 m	21 d	nein	Kanüle	Retracheotomie
97	50	Mal	2 a	3 d	nein	nein	Sequesterbildung am Stoma
87	73	Mal	3 m	22 d	nein	nein	anamnestisch Struma-Op.
54	31	Mal	2 a	21 d	nein	nein	
2	20	(Mal)	3 a	16 d	nein	nein	Struma Grad II
71	19	Mal	4 m	13 d	nein	nein	Granulationen, Stomaverschluß durch Naht notwendig
56	49	Mal	2 m	240 d	nein	nein	Infektion
90	42	Mal	6 m	60 d	ja	nein	assistierte Beatmung für 60 d
43	51	Sten	3 m	21 d	nein	nein	Z. n. Strumaoperation

Erläuterung der Abkürzungen:

Rö. : Überwiegen der malazischen Komponente: Mal
 Konzentrische Stenose: Sten
 Zeit : Zeitdauer von der Tracheotomie bis zum Auftreten von Beschwerden in Tagen (d), Monaten (m), Jahren (a)
 Dauer: Dauer des Kanülentragens in Tagen d
 Beat : erfolgte Beatmung über die Trachealkanüle ja/nein ?
 OP : War die Trachealstenose operations- oder kanülenbedürftig ?

Im Vergleich zum Gesamtkollektiv der Untersuchten fällt der höhere Anteil der weiblichen Patienten auf (57 % gegenüber 40,5 %). Einige Frühkomplikationen und Begleitumstände kommen bei den komplizierten Fällen relativ gehäuft vor:

- Retracheotomie: (21,4 % gegenüber 18,9 %); bei einem Fall waren sogar mehrfache Operationen an der Trachea vorausgegangen; bei einem weiteren Patienten war die Notwendigkeit des Kanülentragens nach einer Notretracheotomie gegeben bei schon früher nachgewiesener Tracheomalazie.
- Infektion: 2 Fälle (= 14,2 % gegenüber 4,7 %).
- Beatmung über die Trachealkanüle: (14,2 % gegenüber 8,5 %). Bei der beatmeten Patientin, die eine operationsbedürftige Trachealstenose entwickelte, lag (als zusätzlicher Risikofaktor?) eine Vaskulitis vor, die immunsuppressiv behandelt wurde.
- Verzögerte Stomaheilung: (14,2 % gegenüber 7,5 %). In beiden Fällen mußte das Stoma durch Naht verschlossen werden.

Bei der Altersverteilung (Durchschnitt 44,8 Jahre $\pm$ 17,7; Streuung 18 bis 73 Jahre) und bei der Kanülentragedauer (zwischen 3 und 240 Tagen) ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede zum Gesamtkollektiv.

Der Zustand nach Strumaresektion (31,2 %) kann anhand des vorliegenden Materials nicht als Risikofaktor für die Entwicklung tracheotomiebedingter Komplikationen bezeichnet werden; er war bei den Stenosepatienten nicht häufiger.

Anders ist die Sachlage bei manifester Struma bzw. Rezidivstruma: die Fälle, bei denen intraoperativ eine klare Beziehung zwischen Struma und Tracheomalazie gesichert werden konnte, wurden nicht zu den Tracheotomiekomplikationen gezählt.

Bei einer Patientin mit geringgradiger Tracheomalazie, bei der die Symptomatik erst 3 Jahre nach der Tracheotomie begann, muß die mittlerweile manifest gewordene Struma durch-

aus als Kofaktor für die Ausprägung der Malazie betrachtet werden.

Allgemein kann festgestellt werden, daß sich schwere, operationsbedürftige Stenosen schneller manifestierten als diejenigen mit überwiegender Malazie, und zwar nach Tagen oder Wochen. Immerhin war es in einem Fall von hochgradiger Stenose so, daß die Symptome erst Monate nach dem radiologischen Nachweis der Stenosierung klinische Bedeutung erlangten.

Zur Manifestation der Beschwerden bei den Tracheomalaziefällen kam es dagegen erst nach einigen Monaten bis sogar Jahren, je nachdem, ob in der Nativaufnahme schon eine Verengung mittleren Ausmaßes vorlag.

Auf der folgenden Seite sind die Komplikationen bei den 106 untersuchten Patienten nochmals tabellarisch zusammengefaßt:

Tab. 4: Tabellarische Übersicht der Komplikationen

Frühkomplikationen bei 106 Patienten

	n	Prozent
Stomablutung	4	3,8
Hautemphysem	1)	zusammen 1,9
Mediastinalemphysem	1	
Stomaimfektion	5	4,7
Pneumonie	3	2,8
Verzögerte Stomaheilung	10	9,4
Zusammen	24	22,6

Spätkomplikationen bei 106 Patienten

Schluckbeschwerden	5	4,7
Tracheokutane Fistel	1	0,9
Narbenkeloide	8	7,5
Trachealdilatation	1	0,9
Röntgenologische Trachealeinengung	22	20,8
davon:		
Tracheomalazie	6	5,7
Trachealstenosen und Tracheomalazien mit Symptomen	14	13,2
Therapiebedürftige Trachealstenosen (Operation, Dauer-Kanüle)	6	5,7
zusammen (nur Fälle mit Symptomen)	28	26,4

DISKUSSION

Bei der Nachuntersuchung von 106 tracheotomierten Patienten aus dem Krankengut einer Universitäts-HNO-Klinik im Verbund eines Großklinikums (Klinikum München-Großhadern) fand sich eine Rate von Komplikationen, die mit Angaben aus der Literatur gut übereinstimmt. Das Krankengut kann als gemischt bezeichnet werden mit überwiegender Indikation aus dem HNO-Bereich.

Bei einer Gesamtkomplikationsrate von 49 % handelt es sich überwiegend um leichtere Folgeerscheinungen ohne bleibenden Krankheitswert für den Patienten. Auffallend ist, daß typische Frühkomplikationen wie z.B. Pneumothorax, Emphysem usw., die vor allem in der älteren Literatur (z.B. 52) als häufiger beschrieben sind, relativ selten auftraten. Dies hat seinen Grund sicherlich in der heute üblichen Durchführung der Operation unter modernen Gesichtspunkten (Anästhesie, Durchführung nur im entsprechend ausgestatteten Operationssaal, Verwendung moderner Kanülen usw.).

Bei den Spätkomplikationen muß zwischen den leichteren Folgen, die den Patienten belästigen und in manchen Fällen (bei Keloiden) auch zur Reoperation führen, und den Zuständen mit eindeutiger Beeinträchtigung der Lebensqualität, also den trachealen Stenosierungen, unterschieden werden. Bei 13,2 % der Untersuchten war es zu Beschwerden aufgrund einer trachealen Einengung gekommen; bei 5,7 % war eine operative Korrektur oder das Tragen einer Dauerkanüle erforderlich. In der Literatur schwankt die Rate zwischen 3 und 26 %, je nach Genauigkeit der Untersuchung und Definition der Stenose (zum Vergleich siehe Tab. 1).

Nur spärliche Angaben finden sich in der Literatur zum Thema Tracheomalazie nach Tracheotomie; lediglich Kolbow (38) gibt einige Zahlen von wenigen Patienten an (s. auch 25, 69). In unserem Krankengut konnte aufgrund einer verfeinerten Röntgendiagnostik mit grundsätzlicher Durchführung des

Saug-Preß-Versuches die Diagnose einer Tracheomalazie im ehemaligen Tracheostomabezirk bei 5,7 % der Fälle gestellt werden (die Prozentzahl bezieht sich auf die relativ strenge radiologische Definition; bezieht man auch die Fälle mit weniger ausgeprägter Schwankung und relativ blander Symptomatik ein, liegt sie etwas höher). Zu beachten ist, daß in der Nativaufnahme zum Teil nur minimale Einengungen der Trachea nachzuweisen waren, die die geklagte Belastungsdyspnoe nicht hätten erklären können. Der Verlauf bei einigen der Patienten zeigt, daß sich die Symptomatik auch nach Jahren noch manifestieren kann, daß andererseits spontane Besserung möglich ist. Insgesamt scheint die Prognose der Post-Tracheotomie-Malazien günstiger als die der reinen Trachealstenosen zu sein: die Beschwerden treten später auf, und ein operatives Eingreifen ist nur selten angezeigt (hier einmal). In der Verteilung der Indikationen, Frühkomplikationen und der sonstigen Begleitumstände unterscheiden sich die Tracheomalaziepatienten nicht von der Gesamtgruppe der Stenosepatienten.

Analysiert man die möglichen Risikofaktoren für die Entwicklung der trachealen Spätkomplikationen, so lassen sich folgende Trends festhalten:

weibliche Kranke, mehrfach Tracheotomierte, Patienten mit Stomainfektion, Langzeitbeatmete und Patienten mit eingeschränkter Heilungstendenz des Stomas waren in der Gruppe der Komplikationspatienten überproportional häufig vertreten. Alter, Art der Grunderkrankung und Kanülenliegedauer hatten keinen nachweisbaren Einfluß. Für statistische Häufigkeitsvergleiche sind die Fallzahlen in den einzelnen Untergruppen leider zu klein.

Bei retrospektiven Untersuchungen dieser Art ist natürlich das Problem der Patientenselektion besonders ausgeprägt; unsere Ergebnisse sind sicher davon beeinflusst, welche Patienten die Grundkrankheit überlebten und welche der Aufforderung zur Nachuntersuchung nachkamen.

Dazu kommt die Heterogenität des Krankenguts. Der Vergleich mit allen tracheotomierten Patienten eines Jahres im Klinikum Großhadern (HNO-Klinik) soll die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf größere Grundgesamtheiten beurteilen helfen.

Tab. 5: Liste der Indikation zur Tracheotomie bei 119 Patienten vom 1.1.1979 bis 31.12.1979 im Klinikum Großhadern (HNO-Klinik)

- Atemnot unklarer Genese	11
- Obstruktion des oberen Luftwegs entzündlich, durch Rekurrensparese, Trachealstenose,	zusammen 17
- Schädelhirntrauma, Le Fort-III-Fraktur	18
- prophylaktische Indikationen bei Tumoroperation im Kopf-Halsbereich und Larynxoperation	40
- Tumorobstruktion	14
- Beatmungsindikation (internist./neurol.)	19

Altersverteilung: Durchschnittsalter 45,7 Jahre $\pm$ 20,05

Verglichen mit dem nachuntersuchten Patientengut aus acht Jahrgängen zeigt sich eine recht gute Übereinstimmung der Indikationen und damit auch der Zusammensetzung des Krankengutes, ausgenommen die Bereiche "Tumorobstruktion" und "Beatmung"; die meisten Patienten mit diesen Indikationen werden einer Nachuntersuchung wegen der schlechten Prognose dieser Zustände natürlich entgehen und sind daher in unserem Kollektiv relativ seltener vertreten.

Man kann sagen, daß - mit eben erwähnter Einschränkung - das untersuchte Patientengut in Indikations- und Altersverteilung dem durchschnittlichen Krankengut der Universitäts-HNO-Klinik München in etwa entspricht.

SCHLUBFOLGERUNGEN UND KONSEQUENZEN

Betrachtet man die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zusammenfassend, so lassen sich folgende Schlüsse ziehen: eindeutige Ursache-Wirkungsbeziehungen lassen sich bei der Genese trachealer Spätkomplikationen nicht herstellen. Vielmehr ist die Entstehung der Trachealstenosen multifaktoriell bedingt, wie es auch in der Literatur überwiegend so gesehen wird. Warum bestimmte Patienten besonders - und manchmal rezidivierend - zur Ausbildung von Trachealstenosen neigen, ist letztlich unklar. Individuelle Disposition spielt hier wahrscheinlich eine Rolle. Einige Risikofaktoren können aber als sicher gelten und haben sich auch in dieser Untersuchung bestätigen lassen:

Infektion am Stoma, Mehrfachtracheotomie, Sekundärtracheotomie nach längerer Intubationsdauer.

Für sonstige tracheale Vorschädigungen oder Begleitumstände ist aus dieser Untersuchung kein entscheidender Einfluß erkennbar.

Offenbar gibt es für die Trachea zwei grundsätzliche pathologische Reaktionsformen bei der Ausbildung der Spätschäden: die zirkulären Narbenstenosen bis hin zur operationsbedürftigen Sanduhrstenose einerseits und die funktionelle - meist längerstreckige - zirkuläre Wandinstabilität bis hin zur Tracheomalazie andererseits. Es muß darauf hingewiesen werden, daß bei adäquater Untersuchungstechnik (Saug-Preß-Versuch) sich die Tracheomalazie häufiger als bisher angenommen nachweisen läßt.

Die Tracheotomie ist und bleibt eine wertvolle, in vielen Fällen durch keine andere ärztliche Maßnahme zu ersetzende Operation. Wie andere ärztliche Heilmaßnahmen hat sie - in einem gewissen Maße - ihre Nebenwirkungen und möglichen negativen Folgen. Die Tatsache, daß zwei der Stenosepatienten aus prophylaktischer Indikation tracheotomiert worden waren und schließlich erneut operiert werden mußten, unterstreicht

nur die Forderung nach genauer und sorgfältiger Indikationsstellung sowie natürlich gewissenhafter Ausführung und Nachsorge.

Frühe Komplikationen sind bei entsprechender Pflege leicht zu vermeiden bzw. zu behandeln. Zur rechtzeitigen Erkennung und zeitgerechten Behandlung der Spätfolgen sind zumindest bei den vermehrt gefährdeten Patientengruppen konsequente Nachuntersuchungen sinnvoll und angezeigt. Im Interesse einer möglichst hohen Effektivität der Nachsorge ist dabei die Methode mit der höchsten Sensitivität, nämlich die Röntgendarstellung der Trachea im Saug-Preß-Versuch, anzuwenden.

Als praktische Konsequenz aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung lassen sich also folgende Forderungen ableiten:

1. Eine Nachuntersuchung tracheotomierter Patienten sollte erfolgen, insbesondere bei Stomainfektion, schlechter Heilungstendenz, Mehrfachtracheotomie und nach Langzeitbeatmung.
2. Beim Patienten mit Symptomen sollte die Trachea mittels Saug-Preß-Versuch röntgenologisch abgeklärt werden!

ZUSAMMENFASSUNG

106 tracheotomierte Patienten aus dem Krankengut der Universitäts-HNO-Klinik München konnten zwischen 6 Monate und 8 Jahre nach der Tracheotomie nachuntersucht werden. Die Indikationen zur Tracheotomie lagen bei den Untersuchten vorwiegend im HNO-Bereich; die Alters- und Indikationsverteilung entsprach in Annäherung dem durchschnittlichen Jahreskrankengut. Es fand sich eine Gesamtkomplikationsrate von 49 %; hiervon waren die meisten Komplikationen leicht zu beherrschen oder nicht therapiebedürftig. Als wesentliche Frühkomplikationen kamen Stomablutung (in 3,8 %), Stomainfektion (in 4,7 %) und Haut- bzw. Mediastinalempysem (je 0,9 %) vor. Bei 7,5 % trat Keloidbildung auf. 13,2 % der Untersuchten hatten eine funktionell wirksame Trachealeinengung als Spätfolge entwickelt. 5,7 % mußten deshalb operiert werden oder eine Dauerkanüle tragen. Bei 5,7 % der Patienten wurde röntgenologisch mit Hilfe des Saug-Preß-Versuches eine Tracheomalazie im Bereich des ehemaligen Tracheostomas gesichert; davon war nur ein Fall therapiebedürftig. In der Gruppe der Patienten mit symptomatischen Trachealstenosen waren weibliche Kranke, mehrfach Tracheotomierte, Patienten mit Infektion oder eingeschränkter Heilungstendenz des Stomas und Langzeitbeatmete häufiger vertreten. Alter und Kanülenliedauer hatten keinen Einfluß auf die Komplikationsrate. Das Zeitintervall zwischen Tracheotomie und Auftreten der Symptome schwankte von 5 Tagen bis zu 3 Jahren. Tracheotomierte Patienten, insbesondere aus den erwähnten Risikogruppen, sollten systematisch auf Spätfolgen nachuntersucht werden. Vor allem der Patient mit Symptomen sollte dann der Trachearöntgenuntersuchung mittels Saug-Preß-Versuch zugeführt werden.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Aass A.S.: Complications to tracheostomy and long-term intubation: A follow-up study.
Acta anaesth.scand. 19 (1975), 127-133
2. Andrews M.J.: The incidence and pathogenesis of tracheal injury following tracheostomy with cuffed tube and assisted ventilation.
Brit.J.Surg. 58 (1971), 749-755
3. Andrews M.J., F.G. Pearson: An analysis of 59 cases of tracheal stenosis following tracheostomy with cuffed tube and assisted ventilation, with special reference to diagnosis and treatment.
Brit.J.Surg. 60 (1973), 208-212
4. Arola M.K. et al: Healing of lesions caused by cuffed tracheostomy tubes and their late sequelae. A follow-up study.
Acta anaesth.scand. 24 (1980), 169-177
5. Atkins J.P.: Current utilization of tracheostomy as a therapeutic measure. A review of the literature and an analysis of 526 cases.
Laryngoscope 70 (1960), 1672-1690
6. Baader H.: Die Tracheotomie bei chronischer alveolärer Hypoventilation. In: Verh. Dtsch.Ges.Inn.Med., 69. Tagung, 1963
7. Beatrous W.P.: Tracheostomy (Tracheotomy). Its expanded indications and its present status.
Laryngoscope 78 (1968), 3-55
8. Beck, Ch.: Tracheotomia superior, media und inferior?
Laryng.Rhinol. 58 (1979), 48-50
9. Becker W.: Die Tracheotomie aus laryngologischer Sicht.
Z.prakt.Anästh.Wiederbeleb. 1 (1966) 289

10. Becker W., H.H. Naumann, C.R. Pfaltz (Hrsg.): Tracheotomie (Lufttröhrenschnitt) sowie Koniotomie und Intubation, p. 465-472. In: Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Atlasteil. Stuttgart, New York: Thieme, 1982
11. Bishop J.B. et al: Persistent tracheostomy stoma. Am.J.Surg. 140 (1980), 709-710
12. Bloss R.S.: Survival after tracheoinnominate artery fistula. Am.J.Surg. 140 (1980), 251-253
13. Campbell D.: Trauma to larynx and trachea following intubation and tracheostomy. J.Laryng.Otol. 82 (1968), 981-986
14. Charachon R. et al: Stenoses laryngotracheales par intubation prolongée parallele avec la tracheotomie. Prevention. J.F.O.R.L. 23 (1974), 381-385
15. Chew J.Y., R.W. Cantrell: Tracheostomy. Complications and their management. Arch.Otolaryng. 96 (1972), 538-545
16. Denecke H.J.: Fehler und Gefahren bei der Tracheotomie. Arch.klin. exp.Ohr.-Nas.-u. Kehlk. Heilk. 199 (1971), 393 -402
17. Deverall P.B.: Tracheal stricture following tracheostomy. Thorax 22 (1967), 572-576
18. Dukes H.: Tracheostomy. Thorax 25 (1970), 573-576
19. El-Naggar M. et al: Factors influencing choice between tracheostomy and prolonged trans-laryngeal intubation in ARF: A prospective study. Anaesth.Analg. 55 (1976), 195-201
20. von der Emde J. et al: Arrosionsblutung nach Tracheotomie. Chirurg 47 (1976), 524-526
21. Erlicki M. et al.: Tracheobronchial cast- a rare complication of tracheostomy. J.Laryng. 94 (1980), 559-562
22. Friman L. et al.: Stenosis following tracheostomy. A quantitative study of long-term results. Anaesthesia 31 (1976), 479-493

23. Fritsche P.: Tracheotomie oder Langzeitintubation? HNO 21 (1973), 297-299
24. Fuchs H.H. et al.: Tracheotomie oder Intubation? Probleme mit Langzeit-Intensivpatienten.
Dtsch.Med.Wschr. 106 (1981), 1022-1025
25. Geffin B., H.C. Grillo et al: Stenosis following tracheostomy for respiratory care.
JAMA 216 (1971), 1984-1988
26. Goodall E.W.:The story of tracheotomy.
Brit.J.Child.Dis. 31 (1934), 167, 252; zit. nach Nelson 1960 (48)
27. Görisch, I., U. Werner: Zur Tracheotomie.
Zeitschr.ärztl.Fortbild. 72 (1978), 857
28. Heberer G. et al.: Trachearekonstruktionen bei entzündlichen Stenosen und Tumoren.
Chirurg 51 (1980), 283-290
29. Hegendörfer U. et al.: Schädigungen im Respirations-trakt nach Langzeitintubation und Tracheotomie bei Erwachsenen unter besonderer Berücksichtigung der Morphologie.
Anästhesist 19 (1970), 460-468
30. Helms U.: Indikationen zur prolongierten Intubation und Tracheotomie.
Prakt.Anästh. 11 (1976), 249-259
31. James A.E. jr. et al.: Radiologic Considerations of granuloma and stenosis at the site of tracheostomy.
Radiology 96 (1970), 513-520
32. James A.E. jr. et al.: Roentgenology of tracheal stenosis resulting from cuffed tracheostomy tubes.
Am.J.Radiol. 109 (1970), 455-466
33. Jehmlich H., H. Kornmesser: Fehler und Gefahren bei der Tracheotomie.
Laryng.Rhinol. 55 (1976), 309-315
34. Kenan P.D.: Complications associated with tracheostomy: Prevention and treatment.
Otolaryngol.Clin.North.Am. 12-4 (1979), 807-815
35. Kirchner, J.A.: Tracheotomy and its problems.
Surg.Clin.North.Am. 60-5 (1980), 1093-1104

36. Kleinsasser O.: Kehlkopf- und Trachealstenosen nach assistierter Beatmung.
Z.Laryng.Rhinol. 47 (1968), 552-562
37. Klose R. et al.: Allgemeine Aspekte zur Wahl von Langzeitintubation und Tracheotomie.
Prakt. Anaesth. 13 (1978), 249-260
38. Kolbow H. et al.: Langzeitbeatmung - Tracheotomie oder Intubation?
Hefte Unfallheilkd. 126 (1975), 330-333
39. Kornmesser H.J.: Zur Entstehung von Trachealstenosen.
Z.Laryng.Rhinol. 49 (1970a), 594-602
40. Kucher R. et al.: Spätschäden der Trachea nach Tracheotomie. Anästhesist 16 (1967), 157-163
41. Lulenski G.C.: Tracheal incision as a contributing factor to tracheal stenosis.
Ann.Otol. 84 (1975), 781-786
42. Lulenski G.C.: Long-term tracheal dimensions after flap tracheostomy.
Arch. Otolaryngol. 107 (1981), 114-116
43. Masing H., M. Weidenbecher: Zur Indikation und Technik des epithelisierten Tracheostoma.
In: Rügheimer 1983 (59)
44. McLelland R.M.A.: Tracheostomy: Its management and alternatives.
Proc.Roy.Soc.Med. 65 (1972), 401-404
45. Messerklinger W.: Chirurgie der Luftröhre.
In: Kopf-und Hals-Chirurgie. Herausgegeben von H.H. Naumann. Band I. Stuttgart: Thieme, 1972
46. Meyer R., M. Novoselac: Tracheotomie und tracheotomie ähnliche Eingriffe - Das erschwerte Dekanülement - Behandlung der Stenosen nach Tracheotomie oder Intubation.
In: Hals-Nasen-Ohrenheilkunde in Praxis und Klinik. Herausgegeben von Berendes J., R. Link und F. Zöller. Band II. Stuttgart: Thieme, 1972
47. Mollaret P. et al.: Laryngo-tracheale Stenosen nach Tracheotomie.
Münch.Med.Wschr. 104 (1962), 168

48. Mulder D. et al.: Complications of tracheostomy: relationship to long-term ventilatory assistance.
J. Trauma 9 (1969), 389-402
49. Naumann H.H.: Rekonstruktive Möglichkeiten bei laryngotrachealen Stenosen.
Münch.Med.Wschr. 116 (1974), 465
50. Naumann W.H. et al.: Komplikationen der Tracheotomie bei unterschiedlichen Erkrankungen.
Z.Laryng.Rhinol. 49 (1970), 154-167
51. Nelson T.G.: Tracheotomy: A clinical and experimental study.
American Surgeon 23 (1960), 660, 750, 841
52. Nelson T.G., W.F. Bowers: Tracheostomy - Indications, advantages, techniques, complications and results.
JAMA 164 (1957), 1530-1534
53. Orringer M.B.: Endotracheal Intubation and tracheostomy. Indications, techniques, and complications.
Surg.Clin.North.Am. 60-6 (1980), 1447-1464
54. Otteni J.C., P. Gauthier-Lafaye: Indikationen und Komplikationen bei Tracheotomie und Dauerintubation.
Anaesthesist 18 (1969), 291-295
55. Pearson F.G. et al.: Tracheal stenosis complicating tracheostomy with cuffed tubes.
Arch.Surg. 97 (1968), 380-394
56. Pfretzschner, Ch. et al.: Komplikationen nach Tracheotomie.
Z.Laryng.Rhinol. 52 (1973), 616-626
57. Rügheimer E.: Die Tracheotomie, eine nützliche aber gefährliche Methode.
Chir.Prax. 8 (1964), 227-240
58. Rügheimer E.: Die prolongierte Intubation und Tracheotomie.
Anaesth.Inform. 15 (1974), 280-285
59. Rügheimer E. (Hrsg.): Intubation, Tracheotomie und broncho-pulmonale Infektion.
Berlin-Heidelberg-New-York-Tokyo:
Springer 1983 (Symposiumsband)

60. Salmon L.F.W.: Tracheostomy. Proc.Roy.Soc.Med. 68 (1975), 347-356
61. Sasaki C.T. et al.: Tracheostomy-related subglottic stenosis: Bacteriologic pathogenesis. Laryngoscope 89 (1979), 857-865
62. Šercer A.: 2000 Jahre Tracheotomie. Ciba Symposium 10 (1962), 78-86
63. Stauffer J.L. et al.: Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. Am.J.Med. 70 (1981), 65-76
64. Stauffer J.L. et al.: Linear Tomography of the normal human trachea. Am.Rev.Respir.Dis. 117 (1978), 402A = abstract
65. Stemmer E.A. et al.: Fatal complications of tracheostomy. Am.J.Surg. 131 (1976), 288-290
66. Stoeckel H., D. Beduhn: Spätkomplikationen nach Tracheotomie. Langenbecks Arch.klin.Chir. 323 (1968), 18-31
67. Timmis H.H.: Tracheostomy: An overview of implications, Management and morbidity. Adv.Surg. 7 (1973), 199-233
68. Tillmans H.: Chirurgie des Halses. III. Die Tracheotomie p. 538-543. In: Lehrbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie II. Band, I. Teil. Verlag von Veit & Comp., Leipzig 1896
69. Weber A.L., H.C. Grillo: Tracheal Stenosis. An Analysis of 151 cases. Radiol.Clin.North.Am. 16 (1978), 291-308
70. Westgate H.D., K.L. Roux: Tracheal stenosis following tracheostomy: incidence and predisposing factors. Anaesth.analg. 49 (1970), 393-401
71. Yarrington C.T. et al.: Complications of tracheostomy. Arch.Surg. 91 (1965), 652-655

DANK

Bei Herrn Professor Dr. H.H. Naumann, Direktor der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke der Universität München, bedanke ich mich verbindlich für die Gelegenheit zur Untersuchung der Patienten für diese Dissertation.

Besonders möchte ich Herrn Prof. Dr. Frank Martin, Oberarzt der Klinik, für die freundliche Überlassung des Themas und die jederzeit gern gewährte Unterstützung danken.

Den Ärzten und Schwestern sowie den Damen in der Anmeldung der HNO-Poliklinik gilt mein Dank für die Mithilfe bei der Untersuchung der Patienten.

Für die Anfertigung der Trachea-Röntgenaufnahmen danke ich der Radiologischen Klinik Großhadern (Direktor: Prof. Dr. J. Lissner).

LEBENS LAUF

Am 30. März 1955 wurde ich, Reinhard Georg Scheubel, als Sohn des damaligen Regierungsrats im Bayerischen Finanzministerium Dr. iur. Josef Scheubel und seiner Ehefrau Lidwina, geb. Lechner, in München geboren.

Nach dem Besuch der Volksschulen an der Boschetsrieder und an der Zielstattstraße in München trat ich 1965 in das (humanistische) Ludwigsgymnasium in München ein. Dort legte ich 1974 die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1974/75 nahm ich das Studium der Medizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München auf. Die praktischen Ausbildungsabschnitte leistete ich im Stadtkrankenhaus Augsburg (Innere Medizin), im Kreiskrankenhaus Starnberg (Chirurgie) und im Klinikum Großhadern (Wahlfach Hals-Nasen-Ohrenheilkunde) ab. Das Studium schloß ich mit der Ärztlichen Prüfung am 15. Mai 1981 in München ab. Die Approbation als Arzt erhielt ich am 20. Mai 1981.

Seit Oktober 1981 bin ich als Assistenzarzt und wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Medizinischen Universitätsklinik Erlangen tätig.

